



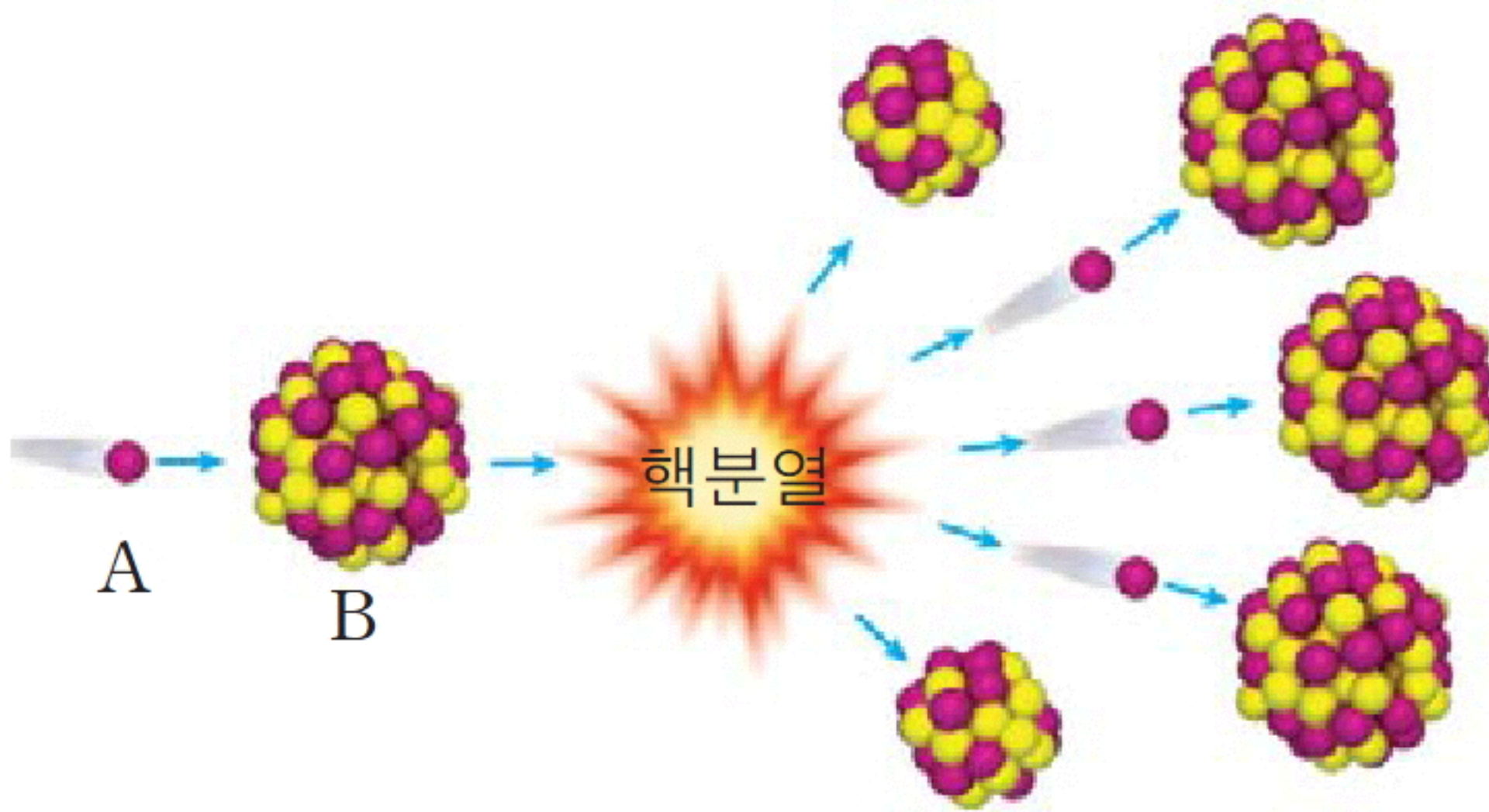
# 마녀들의 연금술 이야기

---

마리 퀴리와 리제 마이트너

# 원자 폭탄 : 연쇄 핵 분열 반응

.....





## INSTITUT INTERNATIONAL DE PHYSIQUE SOLVAY



PHOTOGRAPHIE BENJAMIN COUPRIE

33, Avenue Louise, Bruxelles

W. L. BRAGG		W. J. DE HAAS		C. D. BARKLA		M. SIEGBAHN		L. BRILLOUIN	
E. VAN AUDEL		E. HERZEN		P. EHRENFEST		J. E. VERSCHAFFELT			
M. KNUDSEN		J. PERRIN		P. LANDEVIN		O. W. RICHARDSON		J. LARMOR	
H. KAMERLINGH-ONNES		P. ZEEMAN		M. DE BROGLIE					
A. A. MICHELSON		P. WEISS		M. BRILLOUIN		E. SOLVAY		H. A. LORENTZ	
E. RUTHERFORD		R. A. MILLIKAN		MADAME CURIE					





## 여성의 교육

.....

개인적으로든 일반적으로든, 원칙을 이유로 여성에게 공부할 기회를 거부하는 것은 옳지 못하다... 반면에 나는 그런 사례들이 **예외**로 간주되어야 한다는 점 또한 지적해야겠다. 일반적으로, **자연이 여성에게 어머니와 아내로서의 기능을 부여했고** 자연의 법칙은 어떤 상황에서도 무시할 수 없는 것이기 때문이다. 지금 우리가 논의하는 이런 이슈에서 자연의 법칙이 무시되었을 때 나타날 위험은 다음 세대에서 명백하게 나타날 것이기 때문이다.

막스 플랑크(노벨물리학상 수상자)





## 마리 퀴리(1867-1934)

.....

### ▶ 어린 시절

- ▶ 1867년 러시아 지배 하의 폴란드 바르샤바에서 출생
- ▶ 부모는 진보적인 교육자

### ▶ 교육

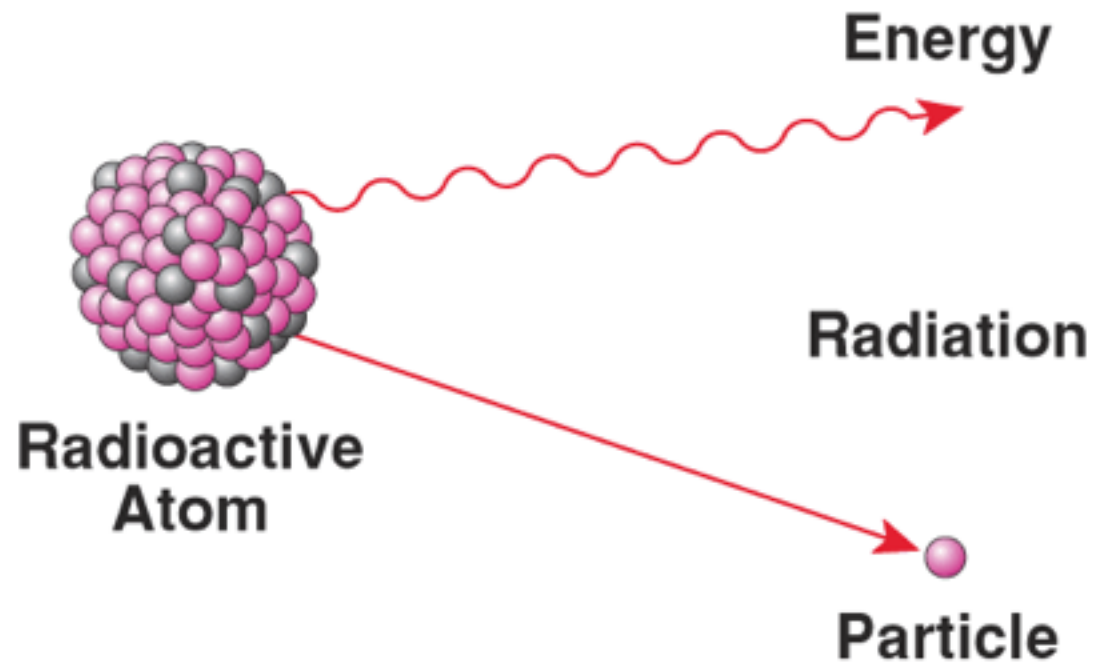
- ▶ 김나지움을 우수한 성적으로 졸업
- ▶ 여성 대학교육 허가 X
  - ▶ “이동대학”에서 품앗이 공부
- ▶ 프랑스 소르본 대학으로 유학
  - ▶ 자연과학부 1800명 중 여성 23명
  - ▶ 물리과학 학사 자격시험 1등(1893)
  - ▶ 수학 학사 자격시험 2등(1894)



# 피에르 퀴리와의 결혼

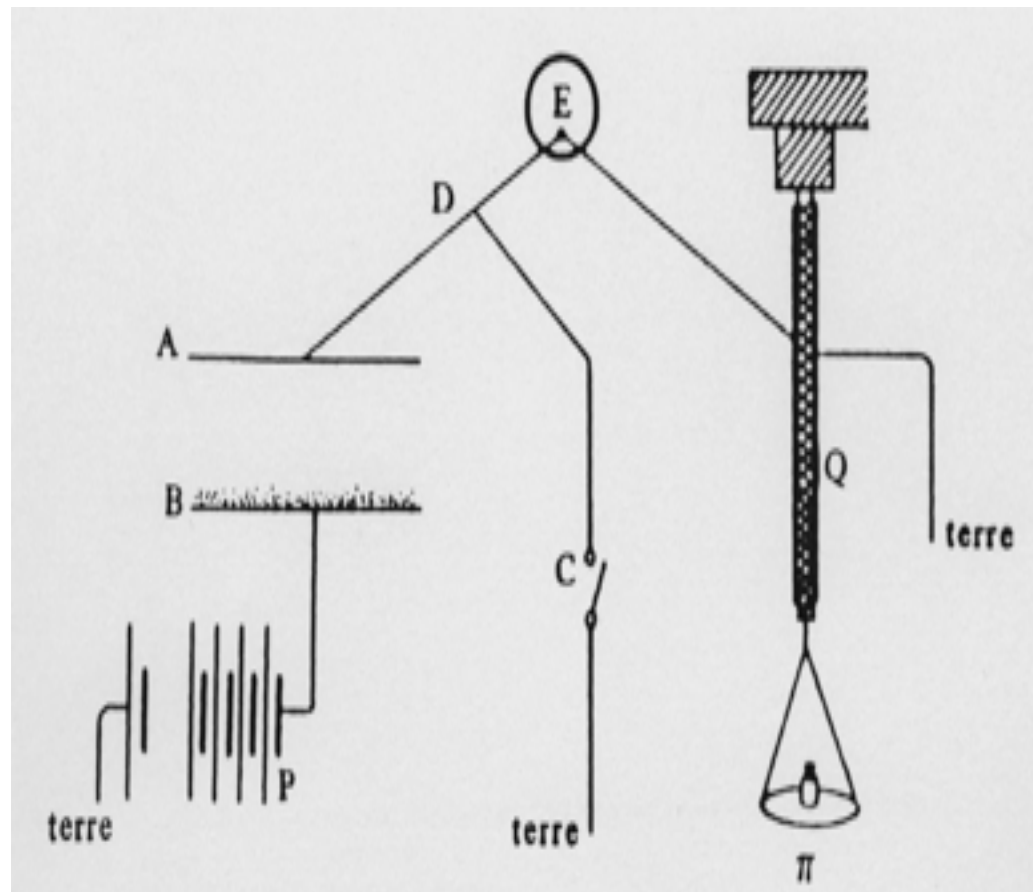
.....





# 마리 퀴리의 방사능 연구

- .....
- 1897년 베크렐선에 대한 연구
  - ‘방사능’이란 보편적 현상
- 1898년 폴로늄, 라듐 발견
  - 피에르 퀴리와 공동 연구
  - 마리 퀴리 : 화학적 분석
  - 피에르 퀴리 : 물리적 분석
- 1903년 노벨물리학상 수상
  - 피에르 퀴리, 앙리 베크렐과 함께 공동 수상
- 1906년 소르본 최초의 여성 교수
- 1911년 노벨화학상 수상



# 마리 퀴리의 방사능 연구가 가진 의의

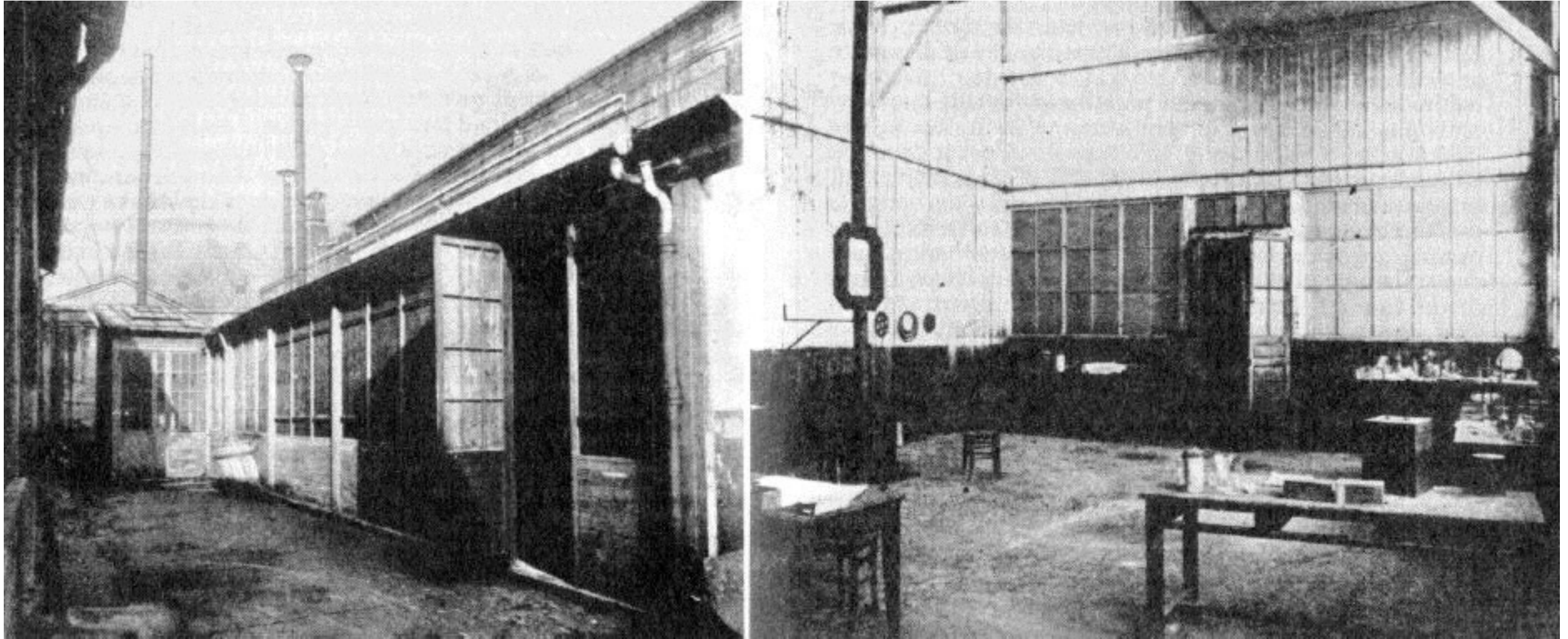
---

- ▶ 방사화학 분야의 시작
  - ▶ 방사선 및 방사성 원소의 발견과 성질 규명
  - ▶ 표준적인 방법 확립 : 화학분석 + 물리분석 + 물리적 해석
- ▶ 새로운 연구 프로그램 제시
  - ▶ 새로운 방사성 원소 찾기
  - ▶ 방사선의 성질 및 원인 규명(알파선, 베타선, 감마선)
  - ▶ 방사능의 의학적 이용 연구
- ▶ 원자핵 물리학 연구 자극
  - ▶ 새로운 입자 발견, 핵변환 연구(폴리오-퀴리 부부의 인공핵변환)



# 마리 퀴리의 연구실

.....



# 피에르 퀴리와 마리 퀴리의 이미지

.....





# 남편의 조수?

.....





# 아카데미 토너먼트 : 여성이 감히 아카데미에?



“빛나간 의지와 적절치 못한 야망의 소유자”



[프랑스 과학아카데미] 지분을 모자로 쓰면 얼마나 예쁠까?





## 랑주뱅과의 스캔들

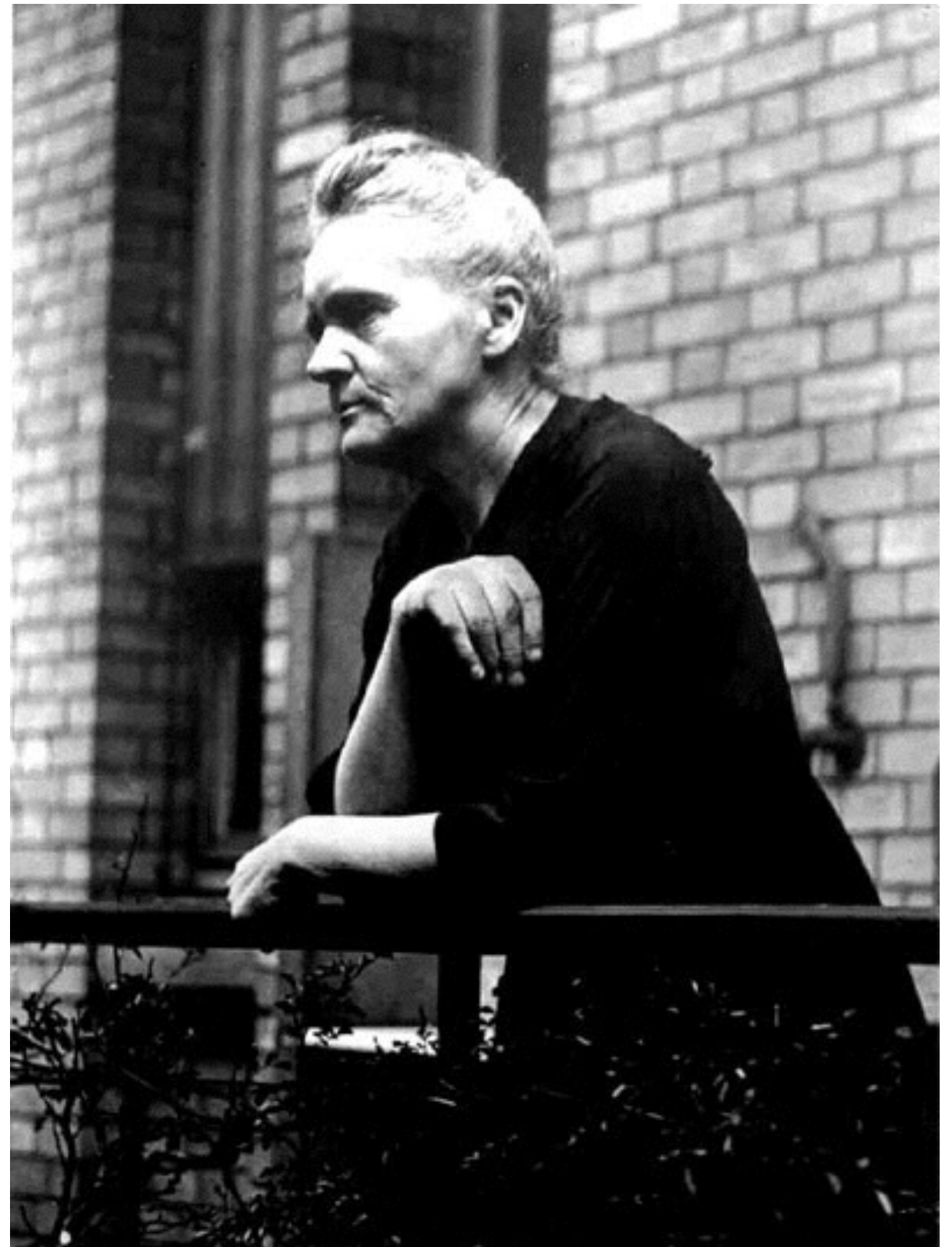
.....

- ▶ 애국적인 프랑스 어머니 vs. 간교한 외국인 여성
  - ▶ [락시옹 프랑세즈] “이 외국인 여성은 ... 과학자로서의 치밀함으로 교묘한 수단을 연구, 가엾은 여성을 고문하여 ... “
  - ▶ “그렇게 신비스럽게 비추던 라둠의 불꽃이 ... 과학자들 중 하나의 가슴에 불을 당겼다. 그리고 이 과학자의 부인과 아이들은 눈물 속에 있다.”
- ▶ 노벨상 아카데미의 반응
  - ▶ “만일 그 편지 내용이 사실이라면 노벨상 아카데미는 부인의 수상을 결정하지 않았을 것입니다. ... 법적으로 랑주뱅과 당신이 관계가 없다는 것이 증명되기 전에는 상을 받기를 원하지 않는다는 의견을 저희에게 주십시오.”
  - ▶ 퀴리의 답변 : “상은 라둠과 폴로늄의 발견에 수여된 것입니다. 과학적 연구에 대한 평가가 사생활에 대한 중상과 모략에 의하여 영향 받는 건 부당한 일입니다.”



# 리더로서의 마리 퀴리

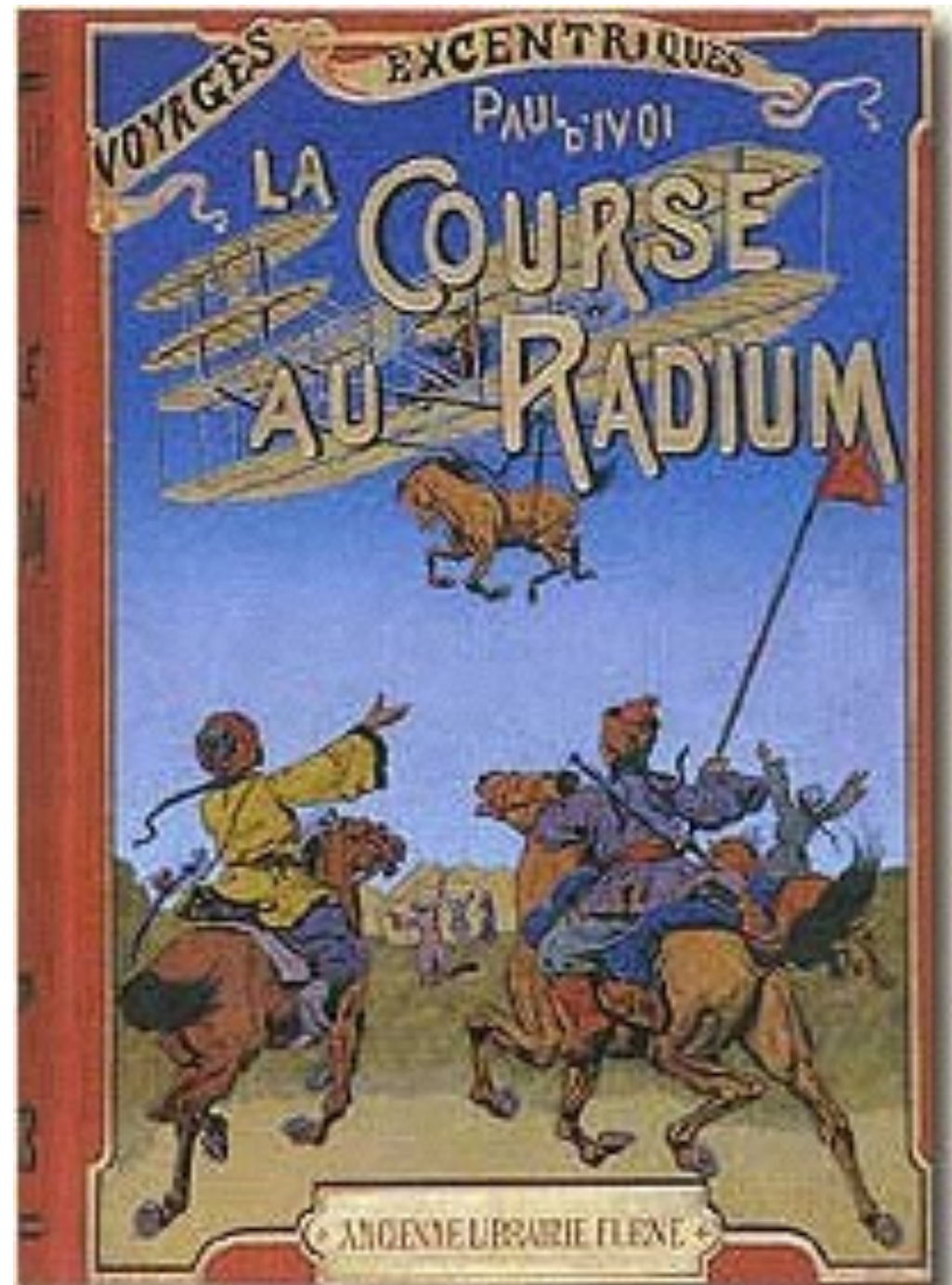
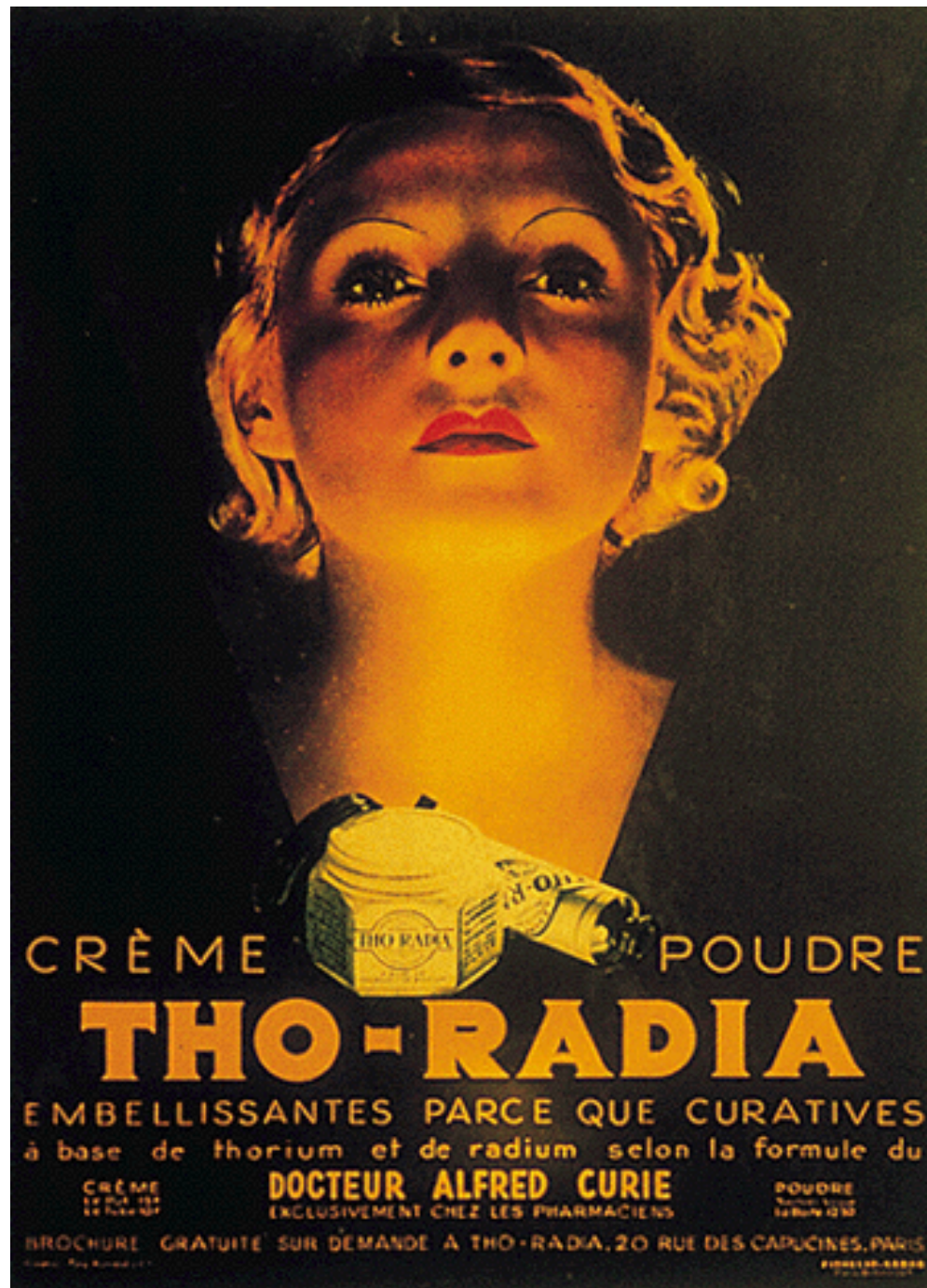
.....





# 라듐에 대한 대중의 열광

.....







## 리제 마이트너(1878-1968)

### ▶ 어린 시절

- ▶ 1878년 오스트리아 빈 출신
- ▶ 아버지는 진보적인 법률가

### ▶ 교육

- ▶ 1892년 공립학교 졸업
- ▶ 1897년 여성 대학입학 허가 발표로, 1901년 마투라 통과
- ▶ 1901년 빈 대학 입학
- ▶ 1905년 박사학위 시험 최우등
- ▶ 1906년 빈 대학 두 번째 여성 물리학 박사





## 베를린에서의 경력

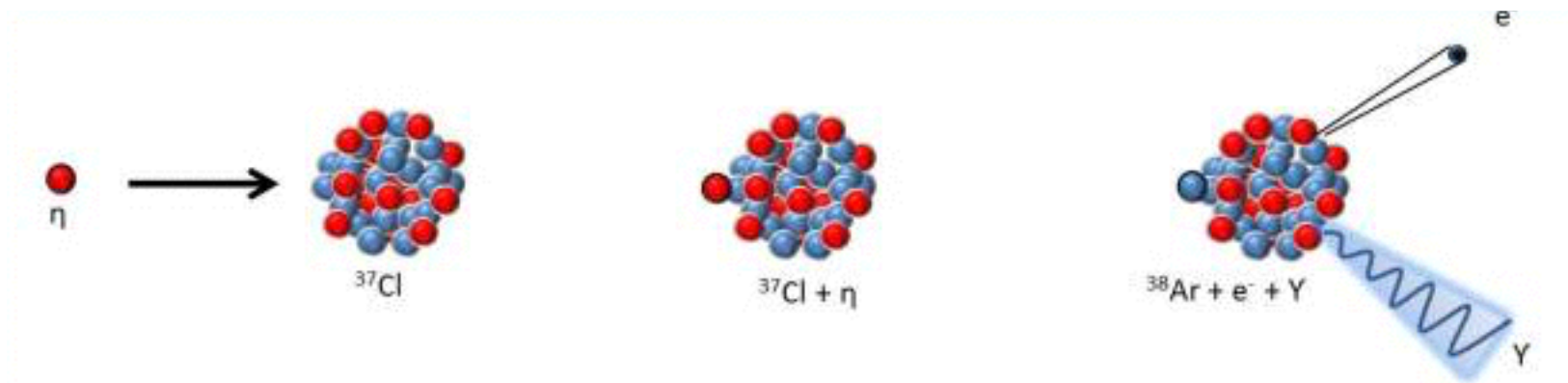
---

- ▶ 막스 플랑크의 조수
- ▶ 오토 한과의 공동 연구
- ▶ 1918년 카이저-빌헬름 화학 연구소 물리학 분과 주임
- ▶ 1926년 베를린 대학의 물리학과 조교수

# 베를린에서의 방사능 연구

---

- ▶ 새로운 방사능 화학 원소 탐색
  - ▶ 오토 한과의 공동 연구
  - ▶ 프로탁티튬(91번) 발견(1918)
- ▶ 우라늄보다 무거운 원소 탐색
  - ▶ 페르미의 중성자 폭격 방법





# 핵 과학자들의 경쟁

.....

러더퍼드	페르미	한-마이트너	폴리오-퀴리
케임브리지	로마	베를린	파리

# 이중의 굴레

## ▶ 여성

▶ 베를린대학 화학연구소의 에밀 피셔 : “내 연구소에 여성이 발을 들여놓는 것을 용납할 수 없다.”

▶ 지하 실험실 이용

▶ 활발한 연구와 동료들의 인정

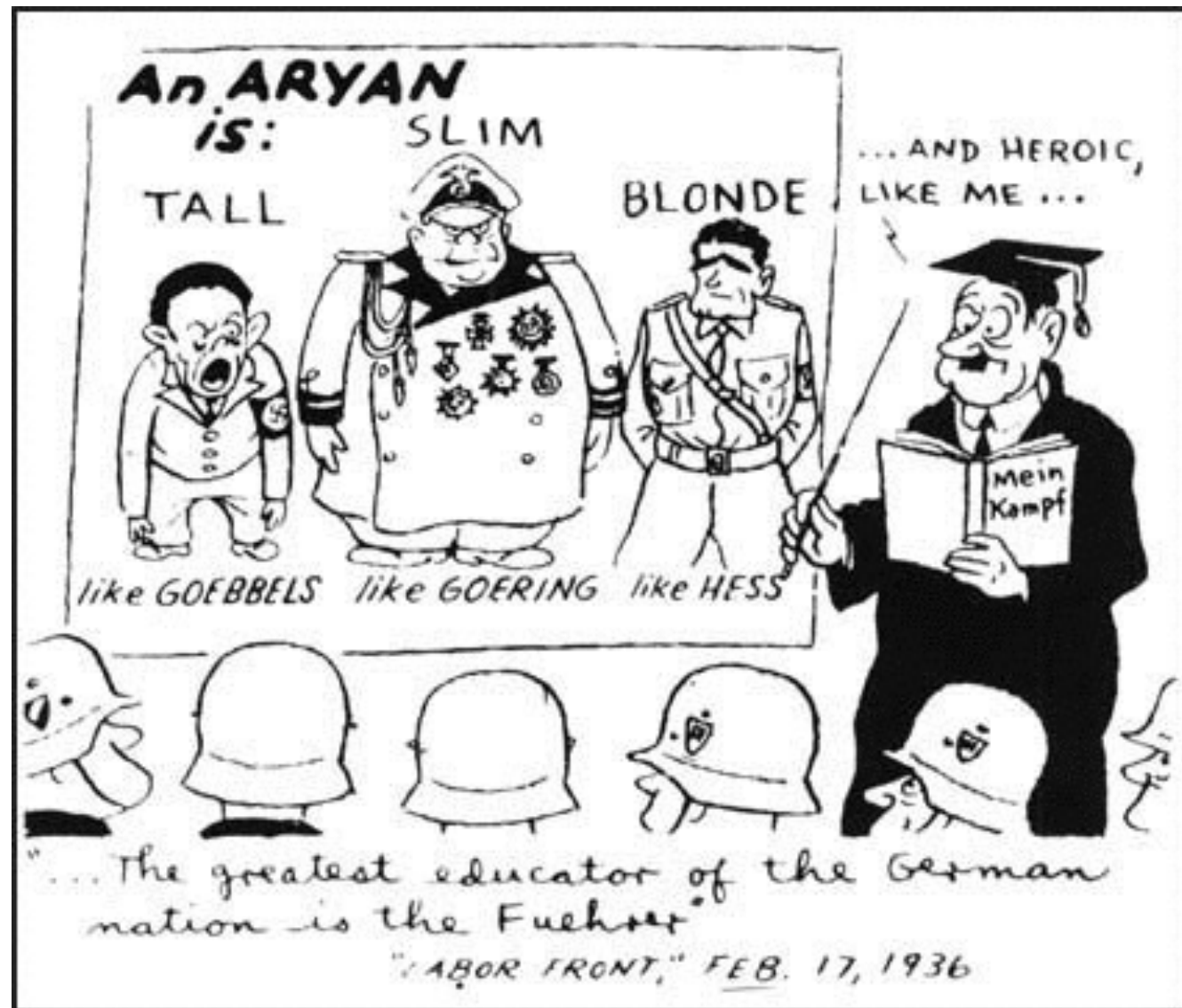
## ▶ 유대인

▶ 1933년 비아리아인 공직금지법 → 유대인 과학자의 망명 급증

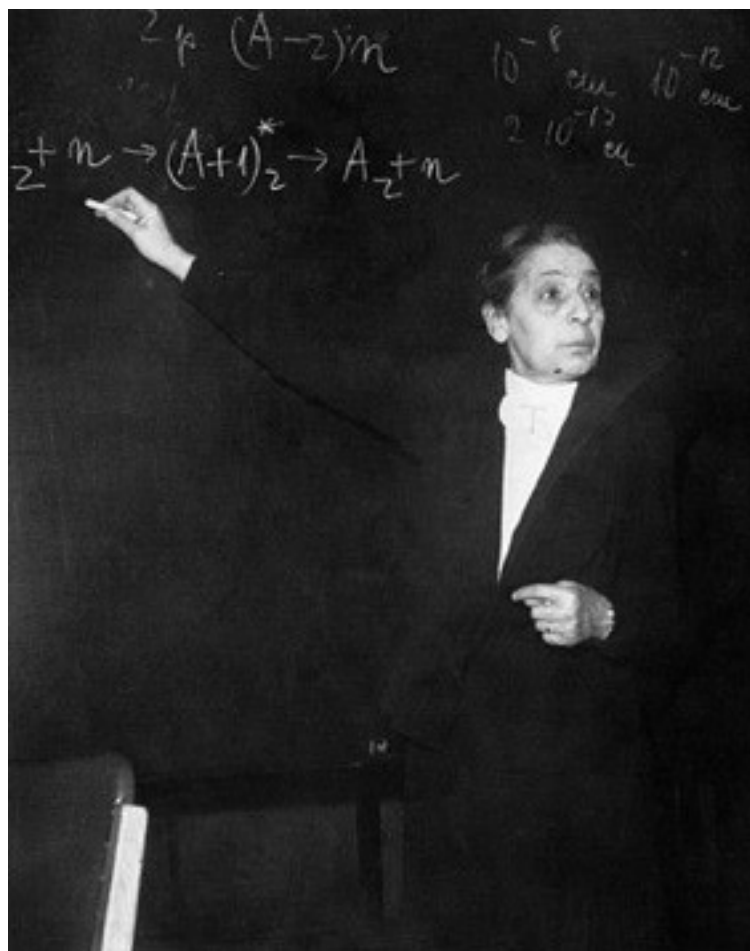
▶ 오스트리아 합병(1938) → 외국인 신분 무효 → 해외 출국 사실상 금지

▶ 1938년 네덜란드를 경유하여 스웨덴으로 도피

▶ 연구 경력의 단절







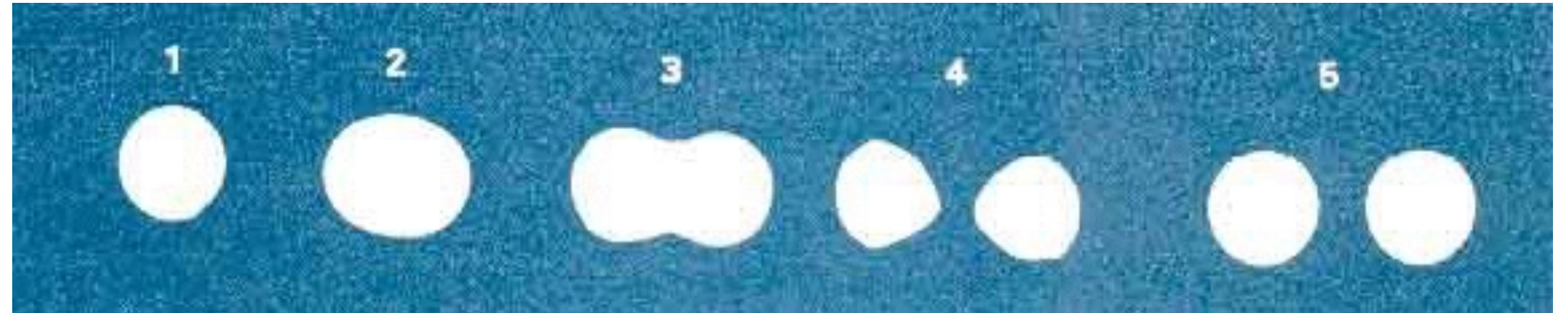
Scanned at the American  
Institute of Physics



# 핵 분열의 발견(1938)

---

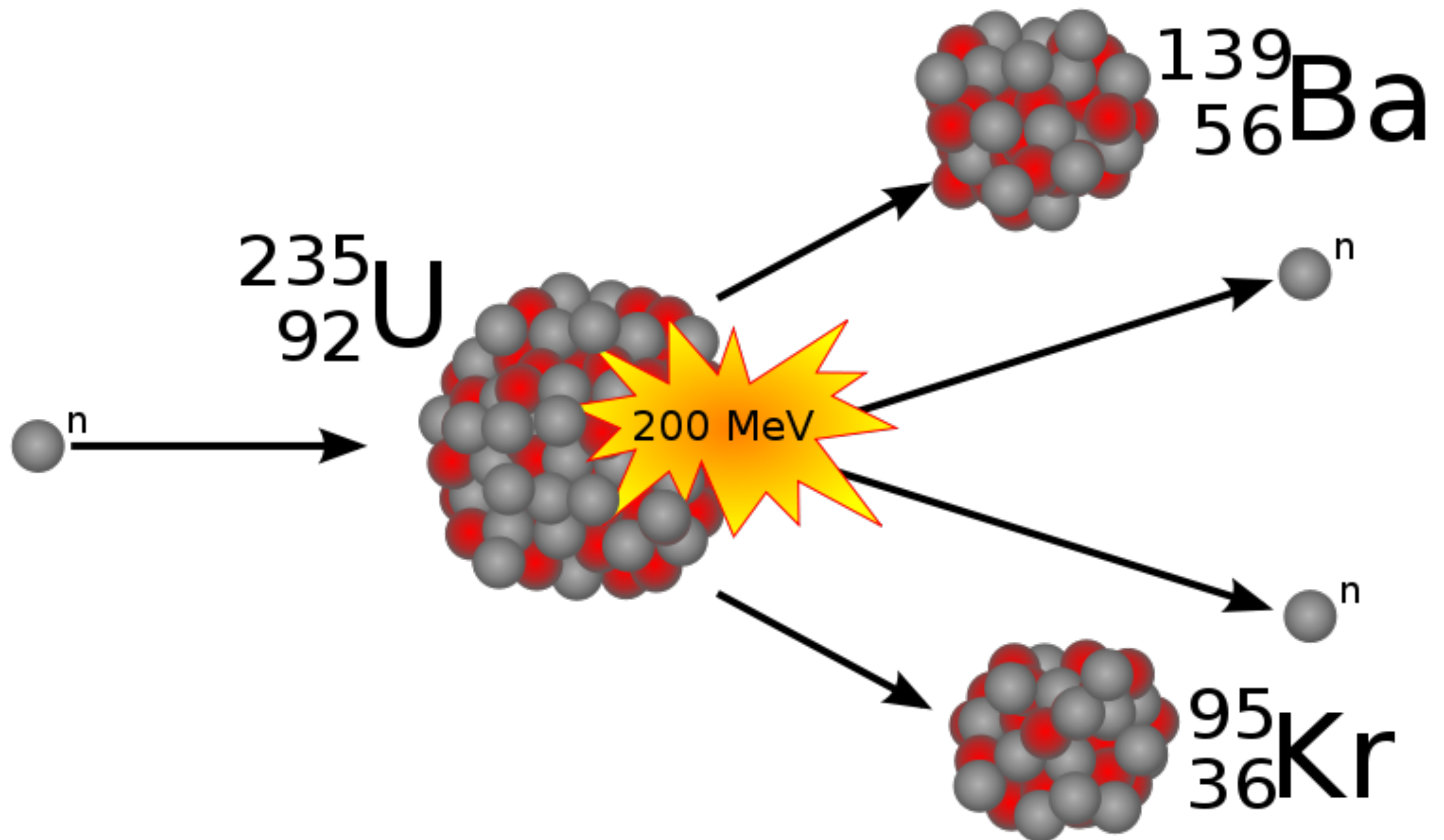
- ▶ 예상치 못한 실험 결과에 대한 분석
  - ▶ 중성자 폭격 실험
  - ▶ 우라늄보다 무거운 원소 대신 가벼운 바륨 나타남
  - ▶ 물방울 모형을 이용한 마이트너의 해석





# 핵 분열

---



# 노벨상

---

## ➤ 출판

- 한과 슈트라스만의 실험 결과 (*Naturwissenschaften* 1938)
- 마이트너와 오토 프리쉬의 이론적 해석 (*Nature* 1939)
  - 연쇄 반응의 가능성 → 원자 폭탄!

## ➤ 노벨상

- 1946년 노벨화학상 : 오토 한
  - 여성에 대한 노벨상 위원회의 편견?
- 오토 한 : 혼자만의 기여 주장



# *Physicist who never lost Humanity*

맨하탄 프로젝트  
참여 거절

